

Karakteristik Kimia dan Organoleptik Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) Fermentasi dengan Perbedaan Lama Waktu Fermentasi dan Jenis Gula

*Chemical and Organoleptic Characteristics of Fermented Seaweed (*Eucheuma cottonii*) with Various Fermentation Time and Sugar*

Vhedila Carina Geraldine, Herpandi^{*}, Rodiana Nopianti

Jurusan Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Pertanian

Universitas Sriwijaya, Indralaya, Ogan Ilir 30662 Sumatera Selatan

Telp./Fax. (0711) 580934

^{*}Penulis untuk korespondensi: herpandinapis@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of this research was to determine the effect of different fermentation time and the type of sugar to the chemical, organoleptic characteristics of fermented seaweed and consumer acceptance level by looking at the level of preference for the product. The research method in this study used a factorial randomized block design (RAKF) with two treatments factor and repeated twice. The first factor was time of the fermentation (W0 (zero hour), W1 (24 hours), W2 (48 hours) and W3 (72 hours)) and the second factor was the type sugar (G0 (without sugar), GP (sugar), GA (palm sugar) and GK (coconut sugar)). The parameters of observation were ash content, lactic acid, pH range, dietary fiber and organoleptic (appearance, color, odor, texture and taste). The results showed that the treatments difference of fermentation time and sugar on the fermented seaweed product was significant for all the treatments. The best treatment based on chemical and sensory analysis were product with addition of sugar and 48 hours fermentation time.

Keywords: Fermented seaweed, fiber, sugar, time

ABSTRAK

Penelitian tentang rumput laut fermentasi ini bertujuan menentukan pengaruh perbedaan waktu fermentasi dan jenis gula terhadap karakteristik kimia, organoleptik rumput laut fermentasi dan tingkat penerimaan konsumen dengan melihat tingkat kesukaan terhadap produk. Metode penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF) dengan dua faktor perlakuan dan diulang sebanyak dua kali. Faktor pertama adalah waktu fermentasi yaitu (W0 (0 jam), W1 (24 jam), W2 (48 jam) and W3 (72 jam)) dan faktor kedua adalah jenis gula (G0 (tanpa gula), GP (gula pasir), GA (gula aren) and GK (gula kelapa)). Parameter pengamatan adalah kadar abu, asam laktat, nilai pH, serat pangan dan uji organoleptik (kenampakan, warna, aroma, tekstur dan rasa). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan perlakuan waktu fermentasi dan jenis gula produk rumput laut fermentasi signifikan terhadap semua perlakuan. Perlakuan terbaik berdasarkan analisis kimia dan sensoris adalah produk dengan penambahan gula pasir dan waktu fermentasi 48 jam.

Kata kunci: Gula, rumput laut fermentasi, serat, waktu

PENDAHULUAN

Potensi rumput laut di Indonesia ikut andil dalam peningkatan pendapatan masyarakat pesisir antara lain Riau, Sumatera, Jawa, Bali, Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur, Sulawesi dan Maluku meskipun masih dalam skala kecil.

Kebutuhan rumput laut dari tahun ke tahun selalu meningkat (BPS 1994 dalam Kadi 2004). Rumput laut merupakan komoditas perikanan yang semakin populer di dunia. Produksi rumput laut Indonesia berdasarkan Laporan Tahunan Direktorat Produksi Kementerian Kelautan dan Perikanan pada tahun 2013 mencapai 8,2 juta ton ini lebih

besar dari rencana target produksi yaitu 6,5 juta ton, kenaikan rata-rata dari tahun 2010-2013 sebesar 27,88%. KKP telah menargetkan produksi rumput laut sebesar 7,8 juta ton pada tahun 2014 dan menjadikan Indonesia sebagai produsen utama rumput laut dunia (KKP 2013).

Rumput laut menghasilkan senyawa koloid yang disebut fikokoloid yakni agar, algin dan karaginan. Pemanfaatannya kemudian berkembang untuk kebutuhan bahan baku industri makanan, kosmetik, farmasi dan kedokteran (Kadi 2004). Rumput laut merupakan salah satu komoditas dari sumberdaya perikanan laut yang ada di Indonesia. Rumput laut dibidang pangan biasanya diolah dalam bentuk selai, dodol, sirup, permen jeli, rumput laut kering, keripik, pilus, dan sebagainya.

Dari beberapa penelitian yang telah ada, diketahui bahwa rumput laut memiliki banyak manfaat salah satunya adalah sebagai sumber serat pangan yang tinggi. Serat pangan yang terkandung di rumput laut terdiri dari serat makanan larut air dan serat makanan tidak larut air. Diet tinggi serat pangan dapat menurunkan konsentrasi kolesterol serum penderita hiperkolesterolemik, menurunkan kebutuhan insulin pada penderita diabetes, menurunkan konsentrasi trigliserida serum bagi penderita hipertrigliseridemia, mempunyai efek pengobatan terhadap penderita obesitas, menurunkan resiko atherosklerosis dan beberapa kanker tertentu (Astawan 1999; Astawan *et al.* 2003). Anderson (1994) juga melaporkan bahwa serat pangan menurunkan konsentrasi kolesterol. Anjuran konsumsi serat pangan setiap harinya adalah 20-35 g/hari, sedangkan di Indonesia hanya 10,5 g/hari, maka perlu alternatif produk pangan yang membantu mensuplai serat pangan untuk kebutuhan sehari-hari (Jahari dan Sumarno 2000 dalam Aprilianigtyas 2009).

Eucheuma cottoni sebagai penghasil karaginan mempunyai kandungan serat yang tinggi. Kadar serat dari tepung rumput laut *Eucheuma cottoni* mencapai 64,43% yang terdiri dari 35,37%% serat makanan yang larut air dan 29,06% serat makanan yang tak larut air,

kandungan serat pangan tepung rumput laut *Eucheuma cottonii* lebih tinggi dari jenis lainnya (Herpandi *et al.* 2006).

Fermentasi merupakan proses pemecahan karbohidrat dan asam amino secara anaerobik, yaitu tanpa memerlukan oksigen. Senyawa yang dapat dipecah dalam proses fermentasi adalah karbohidrat, sedangkan asam amino hanya dapat difermentasikan oleh beberapa jenis bakteri tertentu (Fardiaz 1992).

Pada penelitian yang sama (Wandasari, 2012) sebelumnya rumput laut yang difermentasi menggunakan rumput laut (*Eucheuma cottonii*) yang masih dalam kondisi segar dengan lama waktu fermentasi selama 72 jam dan *starter* bakteri asam laktat spesies *Lactobacillus plantarum* 5% serta penambahan glukosa sebanyak 5%. Hasil penelitian, produk fermentasi rumput laut memiliki karakteristik fisik yang menyamai produk fermentasi susu yaitu yoghurt, tetapi produk terasa pahit. Hal ini diperkirakan disebabkan oleh interaksi antara pigmen rumput laut dan bakteri asam laktat, tetapi hal ini juga bisa dikarenakan lamanya waktu fermentasi rumput laut yang menghasilkan senyawa samping yaitu etanol. Fermentasi pada susu biasanya terjadi setelah inkubasi selama 4-6 jam.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut maka digunakan rumput laut (*Eucheuma cottonii*) kering yang sudah mengalami degradasi warna yang banyak terdapat di pasar-pasar tradisional di kota Palembang. Waktu yang digunakan adalah 24 jam, 48 jam dan 72 jam. Jenis gula yang digunakan adalah gula yang berbentuk padatan seperti gula pasir, gula aren, dan gula kelapa dengan sebanyak 10%, pemilihan jenis gula ini karena harganya relatif murah dan mudah didapatkan serta dapat dimanfaatkan oleh bakteri sebagai nutrisi. Ketiga perlakuan itu dimaksudkan untuk menghilangkan rasa pahit pada produk dan kombinasi perlakuan yang terbaik pada produk fermentasi. Sehingga produk fermentasi rumput laut dapat diterima oleh konsumen.

Fermentasi rumput laut dengan bakteri asam laktat diharapkan dapat menggantikan produk-produk fermentasi dari susu

contohnya yoghurt. Dibandingkan dengan produk fermentasi berbasis susu nilai gizi rumput laut tentunya berbeda, selain sangat rendah lemak rumput laut tinggi akan serat pangan. Disamping itu masyarakat yang tidak menyukai produk berbasis susu dapat menikmati produk fermentasi yang memiliki fungsi sebanding dengan produk fermentasi dari susu. Hal lain yang juga mendasari penelitian ini adalah semakin sadarnya masyarakat terhadap kesehatan tubuhnya. Seperti diketahui bahwa produk fermentasi memiliki manfaat untuk kesehatan saluran pencernaan selain sebagai penambah citarasa yang khas pada produk. Maka perlu dilakukan penelitian tentang ini.

Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan pengaruh perbedaan lama waktu fermentasi dan penambahan berbagai jenis gula yang berbeda terhadap karakteristik kimia dan organoleptik rumput laut fermentasi.

BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan adalah Starter bakteri yoghurt *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* diperoleh dari Laboratorium Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, rumput laut *Eucheuma cottonii* yang berasal dari Pasar Cinde Palembang dan gula (aren, kelapa dan pasir).

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial dengan 2 faktor perlakuan yang terdiri dari faktor A terdiri dari 3 taraf (24, 48, dan 72 jam) dan faktor B terdiri dari 4 taraf (tanpa gula, gula aren, gula kelapa dan gula pasir 10%). Setiap perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 2 kali ulangan.

Tahapan penelitian

Tahapan penelitian ini terdiri dari preparasi rumput laut *Eucheuma cottonii* dan fermentasi *Eucheuma cottonii* sebagai berikut.

Preparasi *Eucheuma cottonii*

Sampel rumput laut *Eucheuma cottonii* kering direndam dengan air pada suhu ruang

selama ± 3 jam sampai rumput laut mengembang kembali. Setelah itu dicuci kembali dengan air untuk menghilangkan kotoran yang masih melekat pada rumput laut.

Fermentasi *E. cottonii* oleh starter *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*

Eucheuma cottonii yang telah dipreparasi dan diblender, rumput laut yang sudah diblender diambil 20%, lalu ditambahkan 65% akuades kemudian ditambah gula (0 %, gula aren, kelapa, dan pasir sebanyak 10%) yang selanjutnya disterilisasi selama 15 menit agar terhindar dari kontaminan bakteri lain. Sampel diinokulasi dengan 5% starter. Fermentasi dilakukan pada inkubator selama 24, 48 dan 72 jam pada suhu 37 °C.

Hasil fermentasi kemudian dianalisis kimia meliputi kadar abu, pH, total asam dan serat pangan. Pengujian serat pangan dilakukan pada perlakuan terbaik. Uji organoleptik dilakukan secara sensoris dan hedonik yang meliputi kenampakan, konsistensi, aroma, warna dan rasa. Semua hasil analisis kemudian dianalisis data.

Analisa Data

Analisis data dilakukan dengan menggunakan analisis ragam (anova) untuk mengetahui pengaruh perlakuan, apabila perlakuan berpengaruh nyata, maka dilanjutkan menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ). Pada pengujian sensoris, data dianalisis menggunakan uji Friedman dan apabila perlakuan berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji peringkat bertanda Wilcoxon.

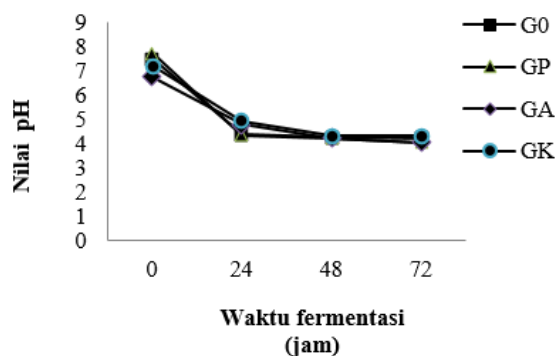
Analisis data dilakukan dengan menggunakan analisis ragam pada taraf uji 95%, jika hasil yang didapatkan berbeda dilanjutkan menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ), untuk uji hedonik dianalisis menggunakan analisis nonparametrik menggunakan *software* SPSS 17,0 (SPSS-IBM, 2007), jenis pengolahan data *Friedman canover* dan dilanjutkan dengan uji Wilcoxon untuk sampel berbeda

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Kimia

Derajat keasaman (pH)

Berdasarkan hasil analisis derajat keasamaan rumput laut fermentasi pada empat perlakuan gula yang berbeda dan pengukuran pH setiap 24, 48 dan 72 jam mengalami penurunan sampai waktu fermentasi terakhir, hal ini disebabkan oleh adanya aktivitas dari *starter* bakteri yang ditambahkan. Penurunan pH pada setiap waktunya dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik nilai pH pada rumput laut fermentasi dengan jenis gula dan waktu fermentasi yang berbeda.

Pengukuran pH pada rumput laut fermentasi pada waktu 0 jam berkisar antara 6,78-7,73, pH ini dipengaruhi oleh jenis gula yang digunakan. Nilai pH yang paling rendah adalah dengan perlakuan gula aren dan yang tertinggi adalah perlakuan dengan gula pasir. Pada jam ke 24 pH sampel berkisar dari 4,35-4,97, pH terendah terdapat pada perlakuan gula pasir dan nilai pH tertinggi adalah perlakuan dengan gula kelapa. Pada jam ke 48 nilai pH berkisar 4,21-4,39, dengan pH terendah yaitu perlakuan dengan gula aren dan yang tertinggi yaitu perlakuan dengan gula kelapa. Pada jam ke 72 pH berkisar dari 4,06-4,29 dengan nilai pH terendah yaitu perlakuan dengan gula pasir dan tertinggi adalah gula kelapa. Penurunan nilai pH ini dikarenakan adanya aktivitas bakteri asam laktat memecah gula menjadi asam laktat (Astuti 2006). Semakin asam pH maka semakin banyak pula kandungan asam laktat pada sampel. Proses fermentasi dilakukan hingga pH mencapai 4,4-4,5 yang diikuti dengan terbentuknya flavor asam khas dari

senyawa asam lemak, asam asetat, asetaldehid, diasetil, dan senyawa volatil lainnya (Wahyudi dan Samsundari 2008).

Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan perbedaan waktu fermentasi, jenis gula, dan interaksi keduanya berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap pH rumput laut fermentasi. Hasil uji lanjut BNJ perlakuan perbedaan waktu fermentasi dan jenis gula dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Uji lanjut BNJ (Beda Nyata Jujur) perlakuan waktu.

Perlakuan waktu	Rerata hasil	BNJ 0.05
W3	4,17	a
W2	4,26	b
W1	4,62	c
W0	7,32	d

Tabel 2. Uji lanjut BNJ pengaruh penambahan jenis gula yang berbeda terhadap derajat keasamaan rumput laut fermentasi.

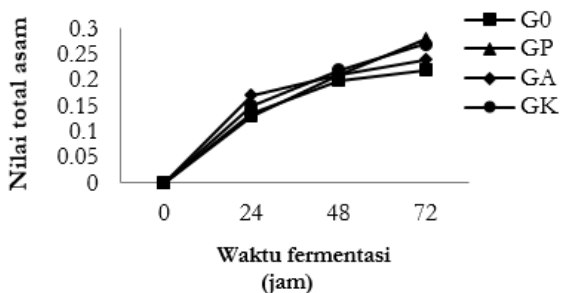
Perlakuan gula	Rerata hasil	BNJ 0.05
GA	4,96	a
GP	5,09	b
G0	5,10	bc
GK	5,21	c

Hasil analisis uji lanjut dapat dilihat bahwa nilai pH berbeda nyata disetiap waktunya. Waktu optimal untuk fermentasi adalah 72 jam karena nilai rerata hasil pH sesuai dengan ketentuan untuk makanan fermentasi. Perlakuan gula aren berbeda nyata terhadap perlakuan gula pasir, tanpa gula, dan gula kelapa, tetapi perlakuan tanpa gula berbeda tidak nyata dengan perlakuan gula pasir dan berbeda nyata terhadap perlakuan gula kelapa. Perlakuan pada waktu 24 jam dengan penggunaan gula pasir adalah perlakuan yang efektif, karena sudah mencapai nilai pH optimal, sehingga tidak perlu dilakukan lagi proses fermentasi.

Total asam laktat

Total asam laktat pada prinsipnya adalah pengukuran jumlah asam yang dititrasi dan dinyatakan sebagai jumlah asam laktat yang terkandung dalam sampel. Kadar asam laktat pada ketiga perlakuan diukur setiap 0, 24, 48 dan 72 jam waktu inkubasi

atau fermentasi. Hasil analisis total asam laktat menunjukkan bahwa kadar asam laktat yang dihasilkan oleh kedua *starter* bakteri mengalami peningkatan. Hal ini ditunjukkan oleh Gambar 2.



Gambar 2. Grafik perhitungan total asam laktat rumput laut fermentasi dengan perbedaan waktu dan jenis gula.

Total asam laktat pada sampel rumput laut fermentasi berkisar antara 0,13% - 0,28% dari jam ke-24 sampai jam ke-72. Kenaikan nilai total asam ini dipengaruhi oleh semakin banyaknya jumlah gula yang dipecah oleh bakteri menjadi asam laktat (Astuti 2006). Nilai ini lebih kecil dari nilai total asam laktat dari sampel yoghurt menurut SNI yang berkisar 0,5% - 2,0% selama proses fermentasi. Tetapi untuk standar susu fermentasi menurut SNI (7552: 2009) berkisar antara 0,2% - 0,9%. Dalam hal ini berarti rumput laut fermentasi sudah masuk standar nilai total asam untuk produk susu fermentasi.

Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan perbedaan waktu fermentasi berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap total asam laktat rumput laut fermentasi, sedangkan perlakuan jenis gula dan interaksi keduanya berpengaruh tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap total asam laktat. Hasil uji lanjut BNJ perlakuan perbedaan waktu fermentasi dan jenis gula dapat dilihat pada Tabel 3.

Berdasarkan tabel diatas, perlakuan waktu 24 jam berbeda nyata dengan perlakuan waktu 48 dan 72 jam, tetapi perlakuan 48 jam tidak berbeda nyata dengan perlakuan 72 jam. Maka waktu yang terbaik untuk fermentasi rumput laut adalah 72 jam, karena menghasilkan nilai rerata total asam

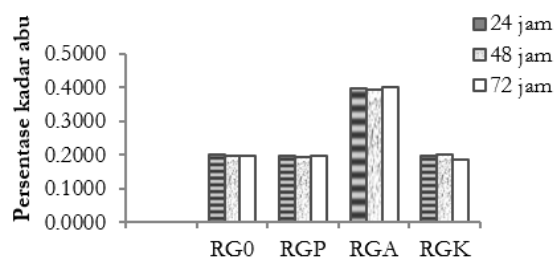
laktat yang lebih besar dibanding dengan waktu fermentasi yang lainnya. Tetapi rerata total asam laktat perlakuan waktu 48 dan 72 jam tidak berbeda nyata, maka fermentasi dapat dilakukan sampai waktu 48 jam saja.

Tabel 3. Uji lanjut BNJ pengaruh lama waktu fermentasi terhadap total asam laktat rumput laut fermentasi

Perlakuan Waktu	Rerata hasil	BNJ = 0,06
W0	0	
W1	0,14825	a
W2	0,21281	b
W3	0,25788	c

Kadar abu

Kada abu terdiri dari unsur mineral. Dalam proses pembakaran, bahan-bahan organik terbakar, tetapi zat organiknya tidak. Berdasarkan hasil analisis kadar abu rumput laut fermentasi pada empat perlakuan gula dan waktu. Kadar abu pada setiap waktunya dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik persentase kadar abu.

Nilai kadar abu dari pengujian didapatkan kisaran kadar abu pada sampel 0,187% - 0,40%. Sampel rumput laut fermentasi memiliki kadar abu yang sesuai dengan SNI 2981-2009, karena maksimal kadar abu yang terdapat pada olahan fermentasi maksimal 1%. Kadar abu tertinggi adalah sampel gula aren yaitu berkisar 0,395% - 0,400% dan yang terendah adalah sampel gula kelapa. Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan perbedaan waktu fermentasi, jenis gula dan interaksi keduanya berpengaruh nyata tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap kadar abu sampel.

Kadar serat pangan

Kadar serat pangan rumput laut fermentasi terdiri dari 2,95% untuk NDF, 0,034% untuk ADF, 2,92% hemiselulosa,

0,30% selulosa, 0,17% lignin dan 0,010% pektin. Hasil analisis kandungan serat pangan dengan menggunakan metode deterjen ini lebih rendah dibandingkan dengan pengujian sampel dengan metode enzimatis. Hal ini dikarenakan metode deterjen ini hanya mengukur komponen serat tidak larut saja sedangkan komponen serat larut air tidak dapat teridentifikasi secara maksimal.

Hasil analisis kandungan serat pangan yang rendah ini juga diduga karena persentase penambahan rumput laut pada sampel yang sedikit, karena semakin banyak jumlah rumput laut yang digunakan makin tinggi pula kandungan serat pangan pada sampel. Tetapi dengan mengkonsumsi rumput laut fermentasi ini, berarti telah terpenuhi kebutuhan serat pangan sebesar 29,69% atau sekitar 10,392 g.

Organoleptik

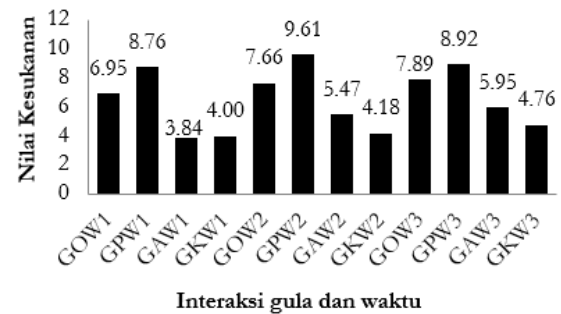
Parameter uji hedonik meliputi warna, rasa, tekstur, bau dan kenampakan. Menggunakan 19 panelis agak terlatih skala jenjang yang digunakan adalah 1) amat sangat tidak suka, 2) sangat tidak suka, 3) tidak suka, 4) agak tidak suka, 5) normal, 6) agak suka, 7) suka, 8) sangat suka, 9) amat sangat suka.

Warna

Persentase pengujian terhadap warna berkisar antara 2,63%-89,47%, dengan kriteria warna yang berbeda-beda, sampel dengan perlakuan tanpa gula dan gula pasir memiliki persentase nilai tertinggi untuk kriteria warna putih yaitu berkisar 84,21%-89,47% untuk sampel tanpa gula, 78,94%-86,84% untuk sampel gula pasir, sampel gula kelapa memiliki persentase nilai tertinggi untuk kriteria warna agak putih kecoklatan berkisar 73,68%-89,47%, dan sampel dengan perlakuan gula aren memiliki kriteria warna putih kecoklatan dengan persentase berkisar 55,20%-89,47%.

Rerata hasil uji kesukaan panelis terhadap sampel rumput laut fermentasi dengan perbedaan jenis gula dan waktu fermentasi dapat dilihat pada Gambar 4. Nilai rerata hasil berkisar antara 3,84–9,61. Nilai rerata kesukaan warna terendah adalah 3,84 (mendekati nilai tidak suka) yaitu sampel

perlakuan gula aren dengan kriteria warna putih kecoklatan waktu fermentasi 24 jam, dan nilai rerata kesukaan terhadap warna tertinggi adalah 9,61 (amat sangat suka) yaitu sampel perlakuan gula pasir dengan kriteria warna putih waktu fermentasi 48 jam.



Gambar 4. Grafik rerata nilai kesukaan warna.

Hasil uji friedman dengan tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pada sampel karena nilai X^2 hitung > X^2 tabel, untuk menganalisis perbedaan rata-rata nilai kesukaan terhadap warna dilakukan uji lanjut dengan metode Peringkat–Bertanda Wilcoxon menunjukkan bahwa sampel tanpa penambahan gula dan dengan penambahan gula pasir berbeda nyata dengan sampel dengan penambahan gula aren dan gula kelapa sedangkan untuk keduanya tidak berbeda. Ini dikarenakan penambahan gula aren dan gula kelapa memberikan warna yang berbeda pada sampel yaitu warna kuning kecoklatan dan kecoklatan, kriteria warna sampel ini merupakan sampel yang paling tidak disukai, sedangkan untuk sampel tanpa gula dan gula pasir merupakan paling disukai, hal ini diduga karena sampel berwarna putih.

Rasa

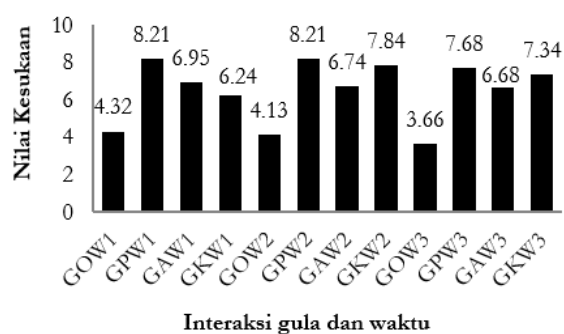
Persentase pengujian sensoris parameter rasa berkisar 2,63%-65,79% pada waktu 24 jam fermentasi dengan kriteria rasa tidak asam dengan nilai 65,79% untuk sampel dengan gula aren, tetapi memiliki kriteria agak asam dengan persentase 44,74% yaitu sampel tanpa gula. Rasa asam sendiri sebenarnya teridentifikasi pada sampel dengan penambahan gula tetapi sangat rendah, ini karena sampel lebih cenderung memiliki rasa manis dibandingkan dengan rasa asam.

Perbedaan kriteria rasa yang dinilai oleh panelis dipengaruhi oleh tingkat kepekaan panelis terhadap rasa yang diidentifikasi.

Sampel pada waktu 48 jam memiliki persentase berkisar 2,63% – 65,79% dengan kriteria rasa asam dengan nilai tertinggi yaitu sampel perlakuan tanpa gula dan gula pasir. Nilai persentase yang terendah yaitu kriteria nilai sedang untuk sampel dengan perlakuan tanpa gula.

Waktu fermentasi 72 jam memiliki kisaran persentase mulai 2,62% - 78,95% dengan kriteria asam untuk persentase nilai tertinggi yaitu sampel dengan penggunaan gula pasir dan tanpa gula, dan nilai persentase terendah dengan kriteria sangat asam untuk sampel perlakuan gula kelapa.

Rerata hasil uji kesukaan panelis terhadap sampel rumput laut fermentasi dengan perbedaan jenis gula dan waktu fermentasi dapat dilihat pada Gambar 5. Nilai rerata hasil berkisar antara 3,66 – 8,21. Nilai rerata kesukaan rasa terendah adalah 3,66 (mendekati nilai tidak suka) yaitu sampel perlakuan tanpa gula dengan waktu fermentasi 72 jam, dan nilai rerata kesukaan terhadap warna tertinggi adalah 8,21 (sangat suka) yaitu sampel perlakuan gula pasir dengan dengan waktu fermentasi 24 dan 48 jam.



Gambar 5. Grafik rerata nilai kesukaan rasa.

Hasil uji friedman dengan tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pada sampel karena nilai X^2 hitung > X^2 tabel, ntuk menganalisis perbedaan rata-rata nilai kesukaan terhadap rasa dilakukan uji lanjut dengan metode Peringkat–Bertanda Wilcoxon menunjukkan bahwa sampel tanpa gula berbeda dengan sampel lainnya, ini diduga penambahan gula

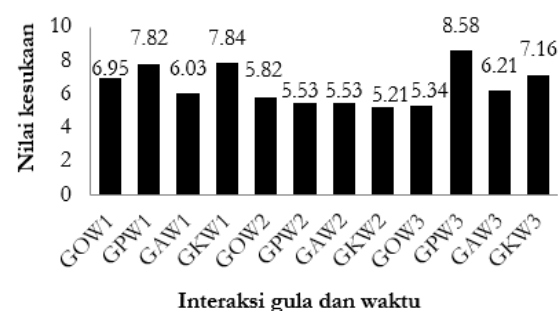
pada sampel rumput laut fermentasi memberikan rasa manis sedangkan untuk sampel tanpa gula memberikan kriteria rasa asam.

Tekstur

Persentase untuk parameter tekstur memiliki kisaran nilai 2,63%-92,11% dengan kriteria nilai tertinggi yaitu, halus untuk sampel perlakuan tanpa gula pasir, tetapi semua perlakuan gula dan waktu memiliki persentase nilai tertinggi untuk kriteria halus.

Rerata hasil uji kesukaan panelis terhadap sampel rumput laut fermentasi dengan perbedaan jenis gula dan waktu fermentasi dapat dilihat pada Gambar 6. Nilai rerata hasil berkisar antara 5,21–8,58. Nilai rerata kesukaan tekstur terendah adalah 5,21 (normal) yaitu sampel perlakuan gula kelapa dengan waktu fermentasi 48 jam, dan nilai rerata kesukaan terhadap tekstur tertinggi adalah 8,58 (sangat suka) yaitu sampel perlakuan gula pasir dengan waktu fermentasi 72 jam.

Hasil Uji Friedman dengan tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pada sampel karena nilai X^2 hitung > X^2 tabel, untuk menganalisis perbedaan rata-rata nilai kesukaan terhadap tekstur dilakukan uji lanjut dengan metode Peringkat–Bertanda Wilcoxon, hasil uji lanjut menunjukkan bahwa sampel dengan penambahan gula pasir berbeda dengan sampel lainnya.



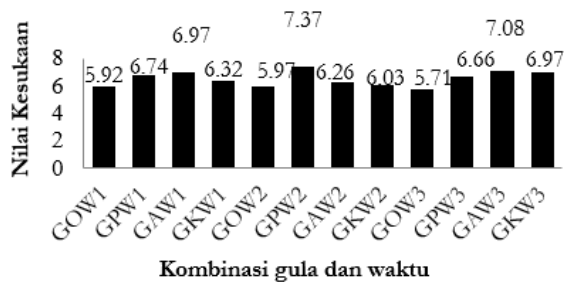
Gambar 6. Grafik nilai rerata kesukaan tekstur.

Aroma

Persentase pengujian terhadap aroma berkisar antara 1,50%-84,21%, dengan persentase nilai tertinggi 84,21% adalah

kriteria aroma sampel khas yoghurt sedangkan persentase terendah 1,50% yaitu sampel gula aren adalah agak khas mentega. Hampir semua perlakuan menunjukkan kriteria penilaian yang sama yaitu khas yoghurt dengan kisaran persentase penilaian panelis sebesar 63,16%-84,21%.

Rerata hasil uji kesukaan panelis terhadap sampel rumput laut fermentasi dengan perbedaan jenis gula dan waktu fermentasi dapat dilihat pada Gambar 7. Nilai rerata hasil berkisar antara 5,71–7,37. Nilai rerata kesukaan aromaterendah adalah 5,74 (normal) yaitu sampel perlakuan tanpa gula dengan waktu fermentasi 72 jam, dan nilai rerata kesukaan terhadap bau tertinggi adalah 7,37 (suka) yaitu sampel perlakuan gula pasir dengan waktu fermentasi 48 jam.



Gambar 7. Grafik nilai rerata kesukaan aroma.

Hasil uji friedman dengan tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan nilai rata-rata sampel yang dianalisa, karena nilai X^2 hitung < X^2 tabel.

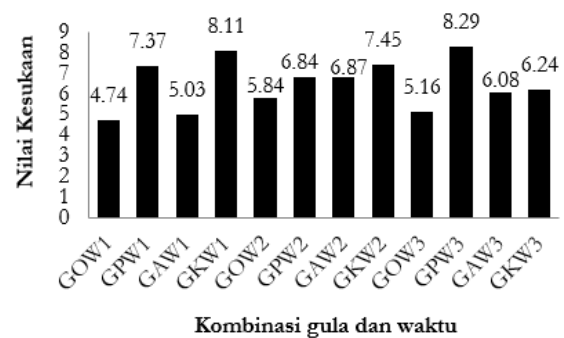
Kenampakan

Persentase untuk parameter uji kenampakan berkisar mulai 2,63%-78,95%. Persentase nilai tertinggi adalah kriteria kental dan persentase terendah yaitu agak encer. Hampir pada setiap perlakuan memiliki kriteria penilaian kental ini dikarenakan pada sampel rumput laut fermentasi berupa agar sehingga kenampakan yang terlihat oleh panelis sampel ini kental.

Rerata hasil uji kesukaan panelis terhadap sampel rumput laut fermentasi dengan perbedaan jenis gula dan waktu fermentasi dapat dilihat pada Gambar 8. Nilai rerata hasil berkisar antara 4,52–8,07. Nilai rerata kesukaan kenampakan terendah adalah

4,52 (agak tidak suka) yaitu sampel perlakuan tanpa gula dengan waktu fermentasi 24 jam, dan nilai rerata kesukaan terhadap kenampakan tertinggi adalah 8,07 (sangat suka) yaitu sampel perlakuan gula kelapa dengan waktu fermentasi 24 jam.

Hasil Uji Friedman dengan tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pada sampel karena nilai X^2 hitung > X^2 tabel, untuk menganalisis perbedaan rata-rata nilai kesukaan terhadap kenampakan dilakukan uji lanjut dengan metode Peringkat–Bertanda Wilcoxon menunjukkan perlakuan tanpa gula dan dengan gula pasir memiliki perbedaan dengan perlakuan yang lain, sedangkan antara perlakuan gula aren dan gula kelapa tidak berbeda.



Gambar 8. Grafik nilai rerata kesukaan kenampakan.

KESIMPULAN

Perbedaan waktu fermentasi yang digunakan berpengaruh nyata terhadap pH. Semakin lama waktu fermentasi semakin rendah pH. Waktu 24 jam dengan penambahan gula pasir merupakan perlakuan yang paling efektif karena telah mencapai pH yang sesuai untuk produk fermentasi. Jumlah total asam laktat dipengaruhi oleh perbedaan waktu, tetapi tidak dengan jenis gula. Semakin lama waktu fermentasi, total asam laktat semakin meningkat, antara waktu 48 dan 72 jam tidak berpengaruh nyata terhadap total asam laktat sehingga untuk waktu yang efektif untuk fermentasi produk rumput laut fermentasi adalah 48 jam.

Rumput laut fermentasi dengan perlakuan terbaik berdasarkan uji

organoleptik dan hedonik yang meliputi warna, rasa, aroma dan tekstur adalah sampel dengan penambahan gula pasir dan waktu fermentasi 48 jam.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson H. 1994. *Effects of carbohydrates on the excretion of bile acids, cholesterol, and fat from the small bowel*. Am J Clin Nutr 59 (suppl): 785.
- Aprilianigtyas Y. 2009. Pengembangan produk empek-empek Palembang dengan penambahan sayur bayam dan wortel sebagai sumber serat pangan. [Skripsi]. Bogor: Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Astawan M. 1999. *Perlunya Konsumsi Serat Pangan untuk Pencegahan Berbagai Penyakit Degeneratif*. Manual Kuliah Pangan, Gizi dan Kesehatan. Bogor. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, FATETA, Institut Pertanian Bogor.
- Astuti MS. 2006. Teknik pelaksanaan percobaan pengaruh konsentrasi garam dan blanching terhadap mutu acar buncis. *Buletin Teknik Pertanian* (11)2.
- Biro Pusat Statistik 1994. *Statistik Perdagangan Luar Negeri Indonesia Tahun 1994 Jakarta*. 25- 35. Jakarta.
- Fardiaz D. 1992. *Mikrobiologi Pangan 1*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Herpandi, Astawan M, Wresdiyati T dan Palupi NS. 2006. Perubahan profil lipida, kolesterol, digesta dan asam propionat pada tikus dengan diet tepung rumput laut. *Teknologi dan Industri Pangan* 17(3).
- Jahari AB dan Sumarno I. 2000. *Epidemiologi Konsumsi Serat di Indonesia*. Lunch Symposium Seminar hasil MONICA Jakarta III, Pusat Jantung Nasional Harapan Kita, Jakarta.
- Kadi A. 2004. *Potensi Rumput Laut Dibeberapa Peraliran Pantai Indonesia XXIX*. Puslit-Oseonografi-LIPI, Jakarta: 25-36.
- [KKP] Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2013. *Laporan Tahunan Direktorat Produksi Tahun 2013*. Direktorat Perikanan Budidaya, Jakarta.
- Standarisasi Nasional Indonesia (SNI). 2009. SNI 7552:2009. Minuman susu fermentasi berperisa. Badan Standardisasi Nasional (BSN), Jakarta.
- Wahyudi A dan Samsundari S. 2008. Bugar dengan Susu Fermentasi. UMM Press. Malang.
- Wandasari BD. 2013. *Fermentasi Rumput Laut Eucheuma cottonii oleh Lactobacillus plantarum*. Chem info. 1 (1): 69-64. UNDIP, Semarang.
- Winarno FG, Fardiaz S, Fardiaz D. 1980. *Pengantar Teknologi Pangan*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.